

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-275645

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 1/17			H 0 2 K 1/17	
B 6 2 M 23/02			B 6 2 M 23/02	
H 0 2 K 23/04			H 0 2 K 23/04	

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-101894

(22) 出願日 平成8年(1996)3月31日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 藤原 正勝

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 相良 弘明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 田中 建明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 隆生

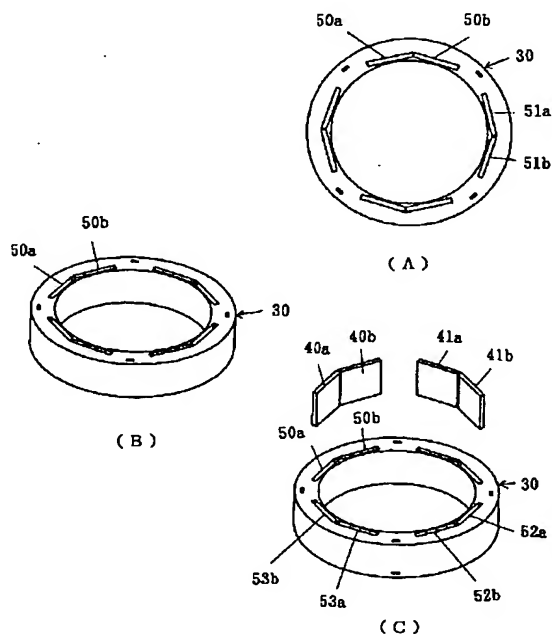
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マグネットモータのステータ

(57) 【要約】

【課題】 電動自転車等に用いるマグネットモータの小型軽量化を図る。

【解決手段】 マグネットモータのステータ30には、マグネット挿入孔50～53を設け、1極の挿入孔50を複数個50a、50bで構成してそれぞれの挿入孔に平板状のマグネット40a、40bを挿入する。マグネットは平板状であるので作成するのが簡単であり、また、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不要となり、ステータを低コストで構成でき、ステータの小型化も可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マグネットモータにおいて、ステータの1極のマグネットを複数個の平板状の希土類からなるマグネットで構成したことを特徴とするマグネットモータのステータ。

【請求項2】 マグネットモータにおいて、ステータにマグネット挿入孔を設けたことを特徴とするマグネットモータのステータ。

【請求項3】 マグネットモータのステータで、マグネット挿入孔を設けたものにおいて、1極の挿入孔を複数個で構成してそれぞれの挿入孔に平板状のマグネットを挿入することを特徴とするマグネットモータのステータ。

【請求項4】 マグネットモータのステータで、マグネット挿入孔を設けたものにおいて、内径側のマグネットが面するマグネット挿入孔部分を弧状としたことを特徴とするマグネットモータのステータ。

【請求項5】 マグネットモータのステータで、マグネット挿入孔を設けたものにおいて、マグネット挿入孔端部を電機子（ロータ）とのエアギャップが広がる方向に形成することを特徴とするマグネットモータのステータ。

【請求項6】 マグネットモータのステータで、マグネット挿入孔を設けたものにおいて、ステータのマグネット挿入孔部分のヨーク面とステータ中心からの内径距離を、マグネットが存在しない部分のヨーク面とステータ中心からの内径距離より小とすることを特徴とするマグネットモータのステータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マグネットモータのステータの構造に特徴を有し、特に人力の駆動力をモータの駆動力によって補助する、所謂、アシスト型自転車とも呼ばれる電動自転車に用いるに適したマグネットモータのステータに関する。

【0002】

【従来の技術】最近、人力による人力駆動部とモータによる電動駆動部との両方を兼ね備え、人力による駆動力の大きさに応じてモータを駆動し、人力の駆動力をモータの駆動力によって補助する電動自転車が人気を呼んでいる。

【0003】従来、このような電動自転車は、特開平4-358987号公報（B62M23/02）に示す如く、人力による駆動系と電動モータによる駆動系とを並列に設け、前記人力による駆動系の駆動力を検出して電動モータの出力を制御するようにしたものが知られている。

【0004】しかしながら、このような構成では駆動部分が後輪と離れた場所にあるため、駆動力が後輪に伝わるまでに力の損失が大きかったり、後輪に動力を伝える

ために、ペダル及び電動モータの縦方向の回転をドライブ軸の横方向の回転に変換し、更に後輪を回転させるために縦方向の回転に変換しなければならず、構成が複雑になるほか、大型化し、更には故障が起こりやすいといった問題点が生じていた。

【0005】そこでこの問題点を解決するために、本出願人は電動モータで後輪を直接回転させるタイプの電動自転車を提供してきた。以下、後輪直接駆動タイプの電動自転車の例を図面に基いて説明する。

【0006】図7は後輪直接駆動タイプの電動自転車の全体斜視図であり、図中、1は電動自転車本体である。電動自転車本体1には後述するモータ8が備えられており、人力によるトルクの大きさに応じてモータ8の駆動力を変化させ、人力による力をモータ8の力によって補助して走行させるようになっている。

【0007】電動自転車本体1のフレーム4には前輪2、後輪3、ハンドル13及びサドル21が取付けてあり、前輪2はハンドル13によって操舵されるようになっている。後輪3の回転軸の部分には盤状ケーシング5が設けられている。

【0008】盤状ケーシング5は回転側ケーシング6と電動自転車本体1に固定される固定側ケーシング7とを備えており、回転側ケーシング6が後輪3と一体になって回転するようになっている。

【0009】また、盤状ケーシング5にはモータ8が内蔵されており、電動駆動が必要ときに駆動して、後述する人力駆動部10と共に前記回転側ケーシング6を回転させる。この盤状ケーシング5を備える駆動部分が電動駆動部9である。

【0010】人力駆動部10はペダル11及びチェーン12を備えており、使用者がペダル11を踏むことで、チェーン12を介して前記後輪3を回転させる。この例ではチェーン12を人力の伝達部材としたが、これに限らずチェーン12の代わりにベルト、回転軸等によるものでも構わない。

【0011】前輪2の操舵をするハンドル13の左右両端にはブレーキレバ14、15が取付けてあり、また前輪2及び後輪3にはブレーキ装置18、19が設けてあり、ブレーキレバ14、15とブレーキ装置18、19とはワイヤ16、17によって連結されている。

【0012】そして、ブレーキレバ14、15を引くことでワイヤ16、17が引っ張られ、このワイヤ16、17によってそれぞれ前後のブレーキ装置18、19が動作するようになっている。また、ワイヤ16、17の途中にはブレーキスイッチ20が設けてあり、ブレーキレバ14、15を操作したときにモータ8への通電が停止する機構になっている。

【0013】後輪3上のフレーム4にはモータ8の電源となるバッテリー部22が取付けてある。このバッテリー部22は、フレーム4にスライド着脱可能に取付けられる

バッテリーケース23と、該バッテリーケース23に収納した単一型充電式電池によって構成されており、電源電圧は略24ボルトである。

【0014】次に、図8、図9に基づき、前記盤状ケーシング5について説明する。図8は、図7に示した盤状ケーシング5の構成を示す正面図であり、図中、7は電動自転車本体に固定される固定側ケーシングである。

【0015】固定側ケーシング7には制御基板、放熱板からなる制御部（図示せず）、モータ8、モータ8の出力軸24の出力を伝達する第1プーリ、第2プーリのプーリ組25と最終段プーリ28の3つのプーリ群からなる減速機構26、該減速機構26の各プーリ間及び最終段プーリ28とを連結する伝達ベルト27が配置されている。

【0016】前記最終段プーリ28は回転側ケーシング6に固定されており、前記モータ8が回転するとモータ8の出力軸24から最終段プーリ28までが伝達ベルト27によって回転し、減速されて最終段プーリ28と共に回転側ケーシング6が回転する。

【0017】また、最終段プーリ28に連結される第2プーリの小さいほうのプーリには、一方向クラッチ（図示せず）が介入されており、ペダルからの力がかかったときにモータ8を回さないように、即ちペダルが軽いようにしてある。29は後輪の車軸である。

【0018】図9は前記盤状ケーシング5内のモータ8の配置状態を示す正面図であり、30はステータ、40はマグネット、60は電機子である。

【0019】しかしながら、この盤状ケーシング5を備える電動駆動部9はサイズ、重量共にかなりのものであり、自転車に用いるものとしてはその軽量、小サイズ化が望まれていた。そして軽量、小サイズ化のために駆動モータの小型化も一つの課題であった。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】永久磁石を界磁とするモータの小型化のためにはBH積の大きい磁石を用い、磁束を大きくとることが有効である。BH積の大きい磁石としては、近年、ネオジウム、フェライト、鉄、ボロンからなるネオジ磁石、またサマリウムコバルト系磁石などの、所謂、希土類磁石が知られている。

【0021】例えば、ネオジ磁石はBH積では3メガガウスあり、フェライトの磁石の約10倍であるが、価格は単位重量当たり約30倍程度になり高価なものである。それでネオジ磁石は、一般に、モータではブラシレスモータの回転子の界磁に使用されている。

【0022】従って、モータの小型化のために希土類磁石、例えばネオジ磁石を用いるブラシレスモータを採用することが一つの選択ではあるが、その回路構成の複雑さと価格の面から難があった。

【0023】そこで希土類からなる磁石をステータに用いて小型化を図りながら、機械的なブラシを有するが、

回路構成が簡単な直流モータであるマグネットモータを採用する方が有用である。本発明は、電動自転車等に用いるマグネットモータの小型軽量化を図るものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係るマグネットモータのステータは、ステータの1極のマグネットを複数個の平板状の希土類からなるマグネットで構成したことを特徴とする。

【0025】これにより、従来の弓型マグネットに比べ、マグネット単価を安くできるのでステータを低コストで構成でき、またステータ径を小さく構成できる。

【0026】この発明の請求項2に係るマグネットモータのステータは、ステータにマグネット挿入孔を設けたことを特徴とする。

【0027】これにより、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不要となり、組立て性が向上し、接着剤が不要となるためコストダウンが可能となる。

【0028】この発明の請求項3に係るマグネットモータのステータは、マグネット挿入孔を設け、1極の挿入孔を複数個で構成してそれぞれの挿入孔に平板状のマグネットを挿入することを特徴とする。

【0029】平板状のマグネットを使用することによりコストダウンが可能であり、またステータの小型化が可能となる。

【0030】この発明の請求項4に係るマグネットモータのステータは、マグネット挿入孔を設け、内径側のマグネットが面するマグネット挿入孔部分を弧状としたことを特徴とする。

【0031】これにより、電機子（ロータ）とのエアギャップを小さく均一にすることができるので漏洩磁束が小となりモータの特性が向上する。

【0032】この発明の請求項5に係るマグネットモータのステータは、マグネット挿入孔を設け、マグネット挿入孔端部を電機子（ロータ）とのエアギャップが広くなる方向に形成することを特徴とする。

【0033】これにより、マグネット挿入孔端部の磁束を減少させ、磁極中心の磁束を増加させて磁束分布を正弦波状にしてモータ特性が改善する。

【0034】この発明の請求項6に係るマグネットモータのステータは、マグネット挿入孔を設け、ステータのマグネット挿入孔部分のヨーク面とステータ中心からの内径距離を、マグネットが存在しない部分のヨーク面とステータ中心からの内径距離より小とすることを特徴とする。

【0035】これにより、マグネットとステータ（ヨーク）内径との距離が大きくなるためマグネット端部からのマグネットが存在しない部分のヨーク面への漏洩磁束を小さくすることができ、モータの特性が向上する。

【0036】

【発明の実施の形態】次に、本発明を図を参照して実施例にもとづいて説明する。図1は本発明の請求項1に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。

【0037】図1において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、40a、40bは平板の希土類からなるマグネット、例えばネオジマグネットであり、2枚のネオジマグネットで1磁極を形成している。同様に、41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。このようにネオジマグネットは平板に作られ、これをステータの内面に接着剤で取り付けられる。また、このネオジマグネットは、他に希土類であるサマリウムコバルト系を用いても構わない。

【0038】マグネットの形状が極めて簡単な平板状であるので、従来の弓型マグネットに比べ作成するのが簡単であり、マグネット作成単価を安くすることができてステータを低コストで構成できる。また、ネオジマグネットはBH特性が大きいので同一の磁力を得るのに小さくてすみ、ステータ径を小さく構成できてステータの小型化が可能となる。

【0039】図2本発明の請求項2に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。図2（A）は、マグネットモータのステータの正面図、図2（B）は同斜視図、図2（C）は、ステータのマグネット挿入孔とマグネットとの関係図である。

【0040】図において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、50、51、52、53はステータ30に形成されたマグネット挿入孔である。40、41は弧状のマグネットであり、マグネットはネオジ磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、1枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、他の2磁極（図示せず）でもって、この例では4極のステータを構成している。また、このマグネットは希土類からなり、他にサマリウムコバルト系磁石でも構わない。

【0041】マグネットモータのステータ30は、ステータにマグネット挿入孔50、51、52、53を設け、これらの挿入孔にマグネット40、41を挿入保持することにより形成する。

【0042】これにより、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不要となり、組立て性が向上し、接着剤が不要となるためコストダウンが可能となりステータを低コストで構成できる。

【0043】図3は本発明の請求項3に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。図3（A）は、マグネットモータのステータの正面図、図3（B）は同斜視図、図3（C）は、ステータのマグネット挿入孔とマグネットとの関係図である。

【0044】図において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53bはステータ30に形成されたマグネット挿入孔である。

【0045】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジ磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【0046】マグネットモータのステータ30は、ステータにマグネット挿入孔50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53bを設け、これらの挿入孔に平板のマグネット40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bをそれぞれ挿入保持することにより形成する。

【0047】このようにマグネットは平板に作られ形状が極めて簡単な平板状であるので、従来の弓型マグネットに比べ作成するのが簡単であり、マグネット作成単価を安くすることができる。

【0048】また、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不要となり、組立て性が向上し、接着剤が不要となるためコストダウンが可能となりステータを低コストで構成できる。

【0049】図4は本発明の請求項4に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。図4は、マグネットモータのステータの正面図である。

【0050】図において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53bはステータ30に形成されたマグネット挿入孔である。

【0051】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジ磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【0052】ここでこの発明の特徴は、マグネットモータのステータ30の内径側のマグネットが面するマグネット挿入孔部分を弧状としたことである。即ち、エアギャップを小さく均一にするために、マグネット挿入孔部分の電機子（ロータ）60と対向する部分31を電機子（ロータ）60の形状に沿った弧状に形成する。

【0053】そしてマグネットモータのステータはステータにマグネット挿入孔50a、50b、51a、51

b、52a、52b、53a、53bを設け、これらの挿入孔に平板のマグネット40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bをそれぞれ挿入保持することにより形成する。

【0054】このように、マグネットモータのステータ30の内径側のマグネットが面するマグネット挿入孔部分を弧状に形成することにより、磁束の漏洩を少なくしモータの特性を向上させることができる。

【0055】また、マグネットは平板に作られ形状が極めて簡単な平板状であるので、従来の弓型マグネットに比べ作成するのが簡単であり、マグネット作成単価を安くすることができる。

【0056】更に、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不要となり、組立て性が向上し、接着剤が不要となるためコストダウンが可能となりステータを低コストで構成できる。

【0057】図5は本発明の請求項5に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。図5は、マグネットモータのステータの正面図である。

【0058】図において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53bはステータ30に形成されたマグネット挿入孔である。

【0059】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジ磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットでは1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【0060】ここでこの発明の特徴は、マグネットモータのステータ30の内径側のマグネットが面するマグネット挿入孔端部32を電機子（ロータ）60とのエアギャップが広がる方向に形成する

【0061】そしてマグネットモータのステータはステータにマグネット挿入孔50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53bを設け、これらの挿入孔に平板のマグネット40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bをそれぞれ挿入保持することにより形成する。

【0062】このように、マグネットモータのステータ30の内径側のマグネットが面するマグネット挿入孔端部32を電機子（ロータ）60とのエアギャップが広がる方向に形成することにより、マグネット挿入孔端部の磁束を減少させ、磁極中心の磁束を増加させることとなり、磁束分布を正弦波状になだらかにしてモータ特性を改善することができる。

【0063】また、マグネットは平板に作られ形状が極

めて簡単な平板状であるので、従来の弓型マグネットに比べ作成するのが簡単であり、マグネット作成単価を安くすることができる。

【0064】更に、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不要となり、組立て性が向上し、接着剤が不要となるためコストダウンが可能となりステータを低コストで構成できる。

【0065】図6（A）は本発明の請求項6に係るマグネットモータのステータの構成図を示す。図6（A）、図6（B）は、マグネットモータのステータの正面図である。

【0066】図6において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53bはステータ30に形成されたマグネット挿入孔である。

【0067】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジ磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットでは1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【0068】ここでこの発明の特徴は、図6（A）に示すように、ステータのマグネット挿入孔部分のヨーク面31のステータ中心からの内径距離R1を、マグネットが存在しない部分（極間）のヨーク面33のステータ中心からの内径距離R2より小とすることである。

【0069】これに対し、本発明のものと対称的なものを例示すると図6（B）に示すものであって、ステータのマグネット挿入孔部分のヨーク面31のステータ中心からの内径距離R1を、マグネットが存在しない部分（極間）のヨーク面33のステータ中心からの内径距離R2より大とする場合である。

【0070】そしてマグネットモータのステータはステータにマグネット挿入孔50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53bを設け、これらの挿入孔に平板のマグネット40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43bをそれぞれ挿入保持することにより形成する。

【0071】このように、マグネットモータのステータ30のマグネット挿入孔部分のヨーク面31のステータ中心からの内径距離R1を、マグネットが存在しない部分のヨーク面33のステータ中心からの内径距離R2より小とすることにより、マグネットとステータ（ヨーク）内径との距離が大きくなるためマグネット挿入孔端部の磁束がマグネットが存在しない部分のヨーク面33に漏洩する磁束を小さくすることができ、モータの特性が向上する。

【0072】また、マグネットは平板に作られ形状が極めて簡単な平板状であるので、従来の弓型マグネットに比べ作成するのが簡単であり、マグネット作成単価を安くすることができる。

【0073】更に、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不要となり、組立て性が向上し、接着剤が不要となるためコストダウンが可能となりステータを低コストで構成できる。

【0074】

【発明の効果】以上のように、本発明は、平板状のマグネットを使用することによりコストダウンが可能であり、従来の弓型マグネットに比べ、マグネット単価を安くできるのでステータを低コストで構成でき、またステータ径を小さく構成できてステータの小型化が可能となる。

【0075】また、マグネットをステータに装着する際のマグネットの位置決め作業や接着剤等を用いた接着作業が不用となり、組立て性が向上し、接着剤が不用となるためコストダウンが可能となる。

【0076】更に、ロータとのエアギャップを小さくできるので漏洩磁束が小となり、マグネット挿入孔端部の漏洩磁束を防止でき、マグネットとステータのマグネットが存在しない部分のヨーク面との距離を大きくするため漏洩磁束を防止できるので、モータの特性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1に係るマグネットモータのステータの構成図。

【図2】本発明の請求項2に係るマグネットモータのステータの構成図。

【図3】本発明の請求項3に係るマグネットモータのステータの構成図。

【図4】本発明の請求項4に係るマグネットモータのステータの構成図。

【図5】本発明の請求項5に係るマグネットモータのステータの構成図。

【図6】本発明の請求項6に係るマグネットモータのステータの構成図。

タータの構成図。

【図7】電動自転車の全体斜視図。

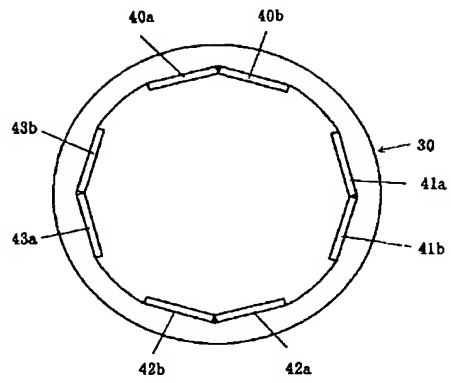
【図8】盤状ケーシングの構成を示す正面図および側面図。

【図9】盤状ケーシング上でのモータの配置図。

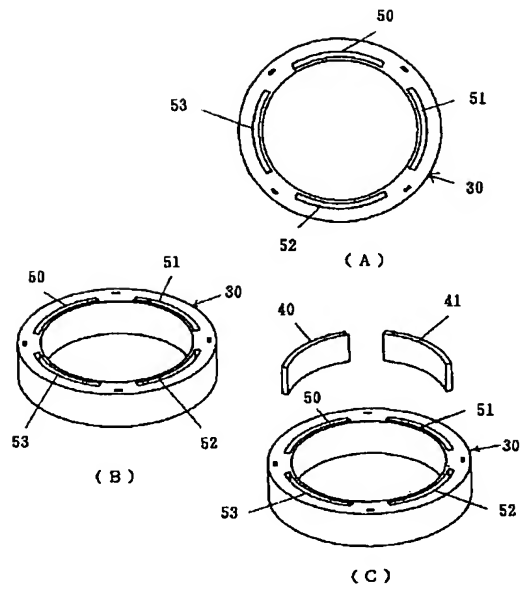
【符号の説明】

1	電動自転車本体
2	前輪3
3	後輪
4	フレーム
5	盤状ケーシング
6	回転側ケーシング
7	固定側ケーシング
8	モータ
9	電動駆動部
10	人力駆動部
11	ペダル
12	チェーン
13	ハンドル
14, 15	ブレーキレバ
16, 17	ワイヤ
18, 19	ブレーキ装置
20	ブレーキスイッチ
21	サドル
22	バッテリー部
23	バッテリーケース
24	モータ出力軸
25	プーリ組
26	減速機構
27	伝達ベルト
28	最終段プーリ
29	後輪の車軸
30	ステータ
31, 32	マグネットが存在するヨーク面
33	マグネットが存在しないヨーク面
40~43	マグネット
50~53	マグネット挿入孔
60	電機子

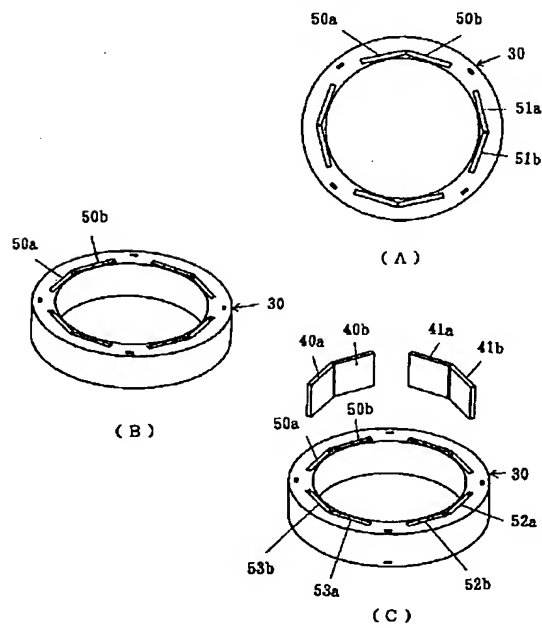
【図1】



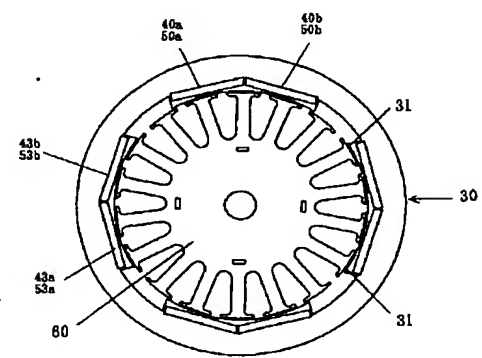
【図2】



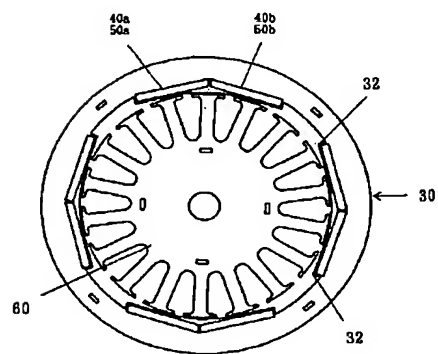
【図3】



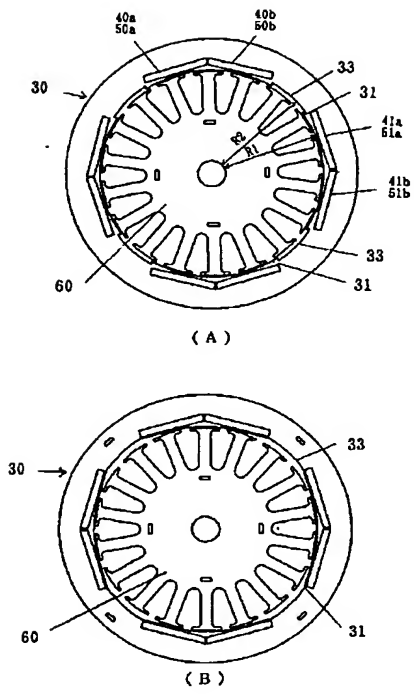
【図4】



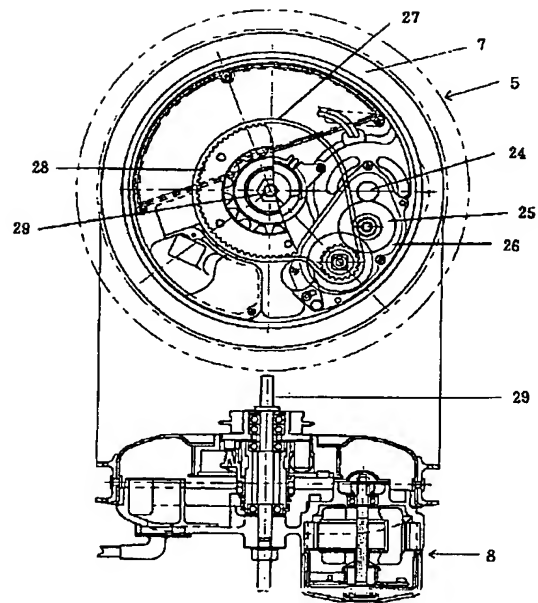
【図5】



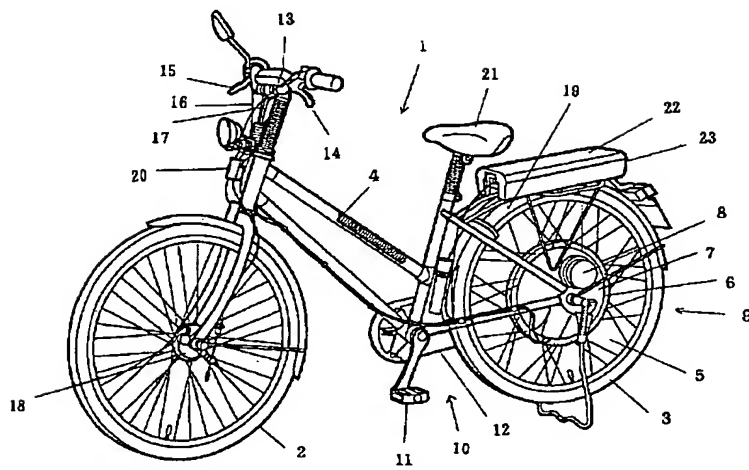
【図6】



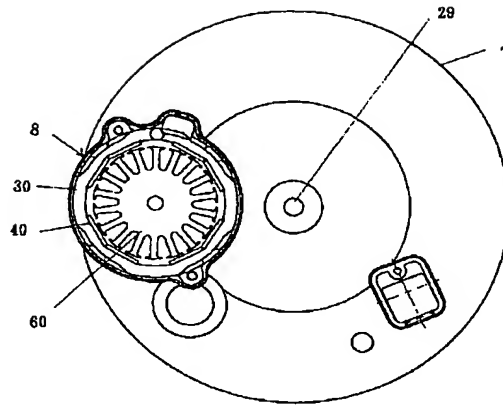
【図8】



【図7】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成8年12月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【発明が解決しようとする課題】永久磁石を界磁とするモータの小型化のためにはBH積の大きい磁石を用い、磁束を大きくとることが有効である。BH積の大きい磁石としては、近年、ネオジウム、鉄、ボロンからなるネオジウム磁石やサマリウムコバルト系磁石などの、所謂、希土類磁石が知られている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】例えば、ネオジウム磁石はBH積では30MGOeあり、フェライトの磁石の約10倍であるが、価格は単位重量当たり約30倍程度になり高価なものである。それでネオジウム磁石は、一般に、モータではブラシレスモータの回転子の界磁に使用されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】従って、モータの小型化のためにネオジウム磁石などの希土類磁石を用いるブラシレスモータを採用することが一つの選択ではあるが、その回路構成の複

雑さと価格の面から難があった。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】図1において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、40a、40bは平板の希土類からなるマグネット、例えばネオジウムマグネットであり、2枚のネオジウムマグネットが1磁極を構成している。同様に、41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。このようにネオジウムマグネットは平板に作られ、これをステータの内面に接着剤で取り付けられる。また、このネオジウムマグネットは、他に希土類であるサマリウムコバルト系を用いても構わない。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】マグネットの形状が極めて簡単な平板状であるので、従来の弓型マグネットに比べ作成するのが簡単であり、マグネット作成単価を安くすることができてステータを低コストで構成できる。また、ネオジウムマグネットはBH特性が大きいので同一の磁力を得るのに小さくてすみ、ステータ径を小さく構成できてステータの小型化が可能となる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】図において、30は鉄板（珪素鋼板）を積層して形成したマグネットモータのステータ、50、51、52、53はステータ30に形成されたマグネット挿入孔である。40、41は弧状のマグネットであり、マグネットはネオジウム磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、1枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、他の2磁極（図示せず）でもって、この例では4極のステータを構成している。また、このマグネットは希土類からなり、他にサマリウムコバルト系磁石でも構わない。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジウム磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジウム磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジウム磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正内容】

【0067】40a、40bは平板のマグネットであり、マグネットはネオジウム磁石やサマリウムコバルト系磁石等の希土類からなる強磁石タイプのものであって、2枚のマグネットで1磁極を形成している。同様に、マグネット41a、41b、42a、42b、43a、43bで他の磁極を形成し、この例では4極のステータを示している。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正内容】

【0069】これに対し、本発明のものと対称的なものを例示すると図6（B）に示すものであって、ステータのマグネット挿入孔部分のヨーク面31のステータ中心からの内径距離R1を、マグネットが存在しない部分（極間）のヨーク面33のステータ中心からの内径距離R2より小とする場合である。

【手続補正12】

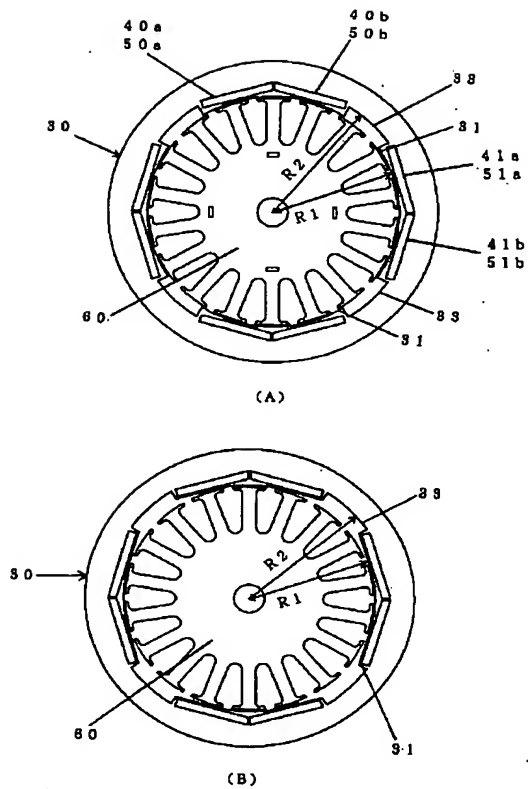
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 好彦
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

(72)発明者 田中 優
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

(72)発明者 数原 寿宏
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

(72)発明者 松本 敏宏
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内